Canadian Nuclear Safety Commission
Commission canadienne de sûreté nucléaire

REGULATORY GUIDE

Human Factors Verification and Validation Plans

G-278

June 2003

Canada

REGULATORY DOCUMENTS

The Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC) operates within a legal framework that includes law and supporting regulatory documents. Law includes such legally enforceable instruments as acts, regulations, licences and orders. Regulatory documents such as policies, standards, guides, notices, procedures and information documents support and provide further information on these legally enforceable instruments. Together, law and regulatory documents form the framework for the regulatory activities of the CNSC.

The main classes of regulatory documents developed by the CNSC are:

Regulatory policy: a document that describes the philosophy, principles and fundamental factors used by the CNSC in its regulatory program.

Regulatory standard: a document that is suitable for use in compliance assessment and describes rules, characteristics or practices which the CNSC accepts as meeting the regulatory requirements.

Regulatory guide: a document that provides guidance or describes characteristics or practices that the CNSC recommends for meeting regulatory requirements or improving administrative effectiveness.

Regulatory notice: a document that provides case-specific guidance or information to alert licensees and others about significant health, safety or compliance issues that should be acted upon in a timely manner.

Regulatory procedure: a document that describes work processes that the CNSC follows to administer the regulatory requirements for which it is responsible.

Document types such as regulatory policies, standards, guides, notices and procedures do not create legally enforceable requirements. They support regulatory requirements found in regulations, licences and other legally enforceable instruments. However, where appropriate, a regulatory document may be made into a legally enforceable requirement by incorporation in a CNSC regulation, a licence or other legally enforceable instrument made pursuant to the *Nuclear Safety and Control Act*.

103-05618/

REGULATORY GUIDE

Human Factors Verification and Validation Plans

G-278

Published by the
Canadian Nuclear Safety Commission
June 2003

Human Factors Verification and Validation Plans
Regulatory Guide G-278

Published by the Canadian Nuclear Safety Commission

© Minister of Public Works and Government Services Canada 2003

Extracts from this document may be reproduced for individual use without permission provided the source is fully acknowledged. However, reproduction in whole or in part for purposes of resale or redistribution requires prior written permission from the Canadian Nuclear Safety Commission.

Cat. No. CC173-3/2-278E
ISBN 0-662-34227-5

Également publié en français sous le titre de
Plan de vérification et de validation des facteurs humains

Document availability

This document can be viewed on the Canadian Nuclear Safety Commission website (www.nuclearsafety.gc.ca). To order a print copy of the document in English or French, please contact:

Communications and Information Management Directorate
Canadian Nuclear Safety Commission
280 Slater Street
P. O. Box 1046, Station B
Ottawa, Ontario K1P 5S9
CANADA

Telephone: (613) 995-5894 or 1-800-668-5284 (Canada only)
Facsimile: (613) 992-2915
E-mail: publications@cnsc-ccsn.gc.ca

TABLE OF CONTENTS

1.0 PURPOSE 1

2.0 SCOPE 1

3.0 DEFINITIONS 1

4.0 BACKGROUND 1
- 4.1 Regulatory Framework 1
- 4.2 CNSC Licensing Process 2
- 4.3 Legislative Basis 2

5.0 VERIFICATION AND VALIDATION OF HUMAN FACTORS 3

6.0 ELEMENTS OF THE VERIFICATION AND VALIDATION PLAN 4
- 6.1 Basis and Objectives of the Plan 4
  - 6.1.1 Scope and objectives 4
  - 6.1.2 Background Information 4
- 6.2 Verification of Design 4
- 6.3 Validation of Design 5
  - 6.3.1 Approach 5
  - 6.3.2 Location 5
  - 6.3.3 Techniques and Tools 5
  - 6.3.4 Participants 5
  - 6.3.5 Participant Training 5
  - 6.3.6 Performance Measurement in Validation 5
  - 6.3.7 Data Collection and Analysis 6

REFERENCES 6

HUMAN FACTORS VERIFICATION AND VALIDATION PLANS

1.0 PURPOSE

This document is intended to assist licensees and licence applicants in planning for human factors verification and validation activities. Such activities help satisfy certain regulatory requirements by demonstrating that licensees and applicants have made adequate provision for the protection of the environment and the health and safety of persons.

2.0 SCOPE

This guide describes the elements of effective human factors verification and validation planning for Class I nuclear facilities and uranium mines and mills.

A suggested format for documenting these elements is presented in this guide as a Human Factors Verification and Validation Plan. However, submission of equivalent documentation that meets the objectives and intent of this guide is also acceptable.

The information provided in this guide in intended to be used in conjunction with CNSC Regulatory Guide G-276, *Human Factors Engineering Program Plans*.

3.0 DEFINITIONS

For the purpose of this guide:

- "human factors" means factors that influence human performance as it relates to the safety of a nuclear facility or activity over all phases, including design, construction, commissioning, operation, maintenance, and decommissioning.
- "verification" means the process of demonstrating that equipment and systems have been designed as specified, and that adherence to human factors guidelines has been maintained.
- "validation" means the process of determining the degree to which the human-machine system design and supporting mechanisms facilitate the achievement of overall safety and operational goals.

4.0 BACKGROUND

4.1 Regulatory Framework

The CNSC is the federal agency that regulates the use of nuclear energy and materials to protect health, safety, security, and the environment, and to respect Canada's international commitments on the peaceful use of nuclear energy.

The CNSC operates under the Nuclear Safety Control Act (NSC Act, Act). The Act requires persons or organizations to be licensed by the CNSC in order to carry out the activities referred to in Section 26 of the Act, unless otherwise exempted. The associated regulations stipulate prerequisites for CNSC licensing and the obligations of licensees and workers.

4.2 CNSC Licensing Process

The CNSC typically applies a phased process to its licensing of nuclear facilities and activities. For major facilities, this process begins with an assessment of the environmental impacts of the proposed project, and proceeds progressively through site preparation, construction, operation, decommissioning, and abandonment phases.

The NSC Act and Regulations require licence applicants to provide certain information at each licensing stage. The type and level of detail of this information will vary to accommodate the licensing stage and specific circumstances.

At all licensing stages, applications may incorporate, directly or by reference, new or previously submitted information, in accordance with legislated requirements and the best judgment of the applicant. An application that is submitted at one licensing stage can become a building block for the next stage. Upon receipt of an application that is complete, the CNSC staff reviews it to determine whether the applicant is qualified to carry on the proposed activity, and has made adequate provision for the protection of the environment, the health and safety of persons, and the maintenance of national security and the measures required to implement international obligations to which Canada has agreed. If satisfied, the CNSC may issue, renew, amend, or replace a licence that contains relevant conditions. Typically, this licence will incorporate the applicant's undertakings, and will contain other conditions that the CNSC considers necessary, including a condition that incorporates or relates to human factors considerations or provisions.

Because safe and reliable human performance is essential in order to assure the overall safety of licensed facilities and activities, the CNSC, when determining whether licence applicants are qualified and have made adequate provision for health, safety and the environment, will consider whether the applicant has made adequate provision for human capabilities and limitations (human factors) as they relate to the safe conduct of the activity to be licensed.

4.3 Legislative Basis

Although the NSC Act and its regulations contain no explicit references to "human factors", they contain a number of general provisions that are intended to help assure that interfaces between humans and structures, equipment or substances during licensed

activities occur without unacceptable impacts on persons and the environment. Many of these provisions are synonymous with the application of common principles of human factors engineering.

Some examples of such generally applicable provisions can be found in the following paragraphs of the *General Nuclear Safety and Control Regulations*:

- Paragraph 3(n). The relevant portion of this provision states that an application for a licence shall contain, "at the request of the Commission, any other information that is necessary to enable the Commission to determine whether the applicant (i) is qualified to carry on the activity to be licensed, or (ii) will, in carrying on that activity, make adequate provision for the protection of the environment, [and] the health and safety of persons..."
- Paragraph 12(1)(a). This provision stipulates that "Every licensee shall ensure the presence of a sufficient number of qualified workers to carry on the licensed activity safely and in accordance with the Act, the regulations and the licence"
- Paragraph 12(1)(c). The relevant portion of this paragraph states that "Every licensee shall take all reasonable precautions to protect the environment and the health and safety of persons..."

5.0 VERIFICATION AND VALIDATION OF HUMAN FACTORS

One way to demonstrate the extent to which human factors have been considered in activities licensed by the CNSC, and the effectiveness of that consideration, is through verification and validation activities.

A Verification and Validation Plan documents the set of activities within a specific project (i.e., licensable activity), that will be carried out to demonstrate that the human factors considerations of the project design conform to accepted human factors design principles. This will ensure that the project design enables personnel to perform their tasks safely and to meet operational goals.

A Verification and Validation Plan usually supports a Human Factors Engineering Program Plan (HFEPP). For more information on HFEPP, see CNSC Regulatory Guide G-276, *Human Factors Engineering Program Plans*. The Verification and Validation Plan may be included as part of the HFEPP or as a separate plan. The intent is not to create documentation, but to ensure that verification and validation activities are similarly planned and recorded.

6.0 ELEMENTS OF THE VERIFICATION AND VALIDATION PLAN

An effective Verification and Validation Plan includes comprehensive information about:

- the basis and objectives of the Plan,
- verification of design, and
- validation of design.

6.1 Basis and Objectives of the Plan

The basis for the Verification and Validation Plan depends on its objectives. In order to facilitate review by CNSC staff, the Plan should provide clear definitions of the basis and objectives in the Plan, including scope and background information.

6.1.1 Scope and objectives

This section of the Verification and Validation Plan should reflect the overall scope and objectives of the project. General considerations for this section should include:

- impacted facility areas (e.g., main control rooms, instrument rooms, secondary control rooms, field actions)
- human-machine interface systems and components involved
- allocation of function (i.e., to humans, to automated systems, and between team members)
- the design phase at which the Verification and Validation Plan will be implemented

6.1.2 Background Information

This section should describe relevant background information about the design, such as any previous Verification and Validation Plans that have been completed or review activities that have already taken place.

6.2 Verification of Design

An outline should be provided of the approach that will be used to conduct human factors design verification. Typically, this activity will involve a comparison of each human-machine system component against appropriate human factors principles, guidelines, and standards.

6.3 Validation of Design

Information should be provided about the following elements of the validation process:

- Approach
- Location
- Techniques and Tools
- Participants
- Participant Training
- Performance Measurement in Validation
- Data Collection and Analysis

6.3.1 Approach

Provide an outline of the approach that will be used to conduct validation of the integrated systems associated with the design.

6.3.2 Location

Identify the location of the validation trials.

6.3.3 Techniques and Tools

Validation of integrated systems is accomplished by evaluating task accomplishment using appropriate validation tools.

Tabletop analysis, walk-throughs using comprehensive drawings, photographs, prototypes, mock-ups, full-scale simulators, or other techniques appropriate to the nature of the project may be used.

6.3.4 Participants

Identify the participants by job type (i.e., operator, engineer, shift supervisor) who will be involved in the validation exercises. The number of participants should be indicated.

6.3.5 Participant Training

It is expected that some training of participants will be necessary. Provide information about the level and nature of training that will be provided.

6.3.6 Performance Measurement in Validation

Clearly state the technical basis for performance measures and acceptance criteria.

i) Performance Measures
Present a general discussion of the categories of performance measures that will be used for validation activities (e.g., time, accuracy, frequency, amount achieved or accomplished, etc.).

ii) Acceptance Criteria
For both objective and subjective performance measures, include clear statements of how acceptance criteria relevant to those measures will be derived.

6.3.7 Data Collection and Analysis

Effective validation requires appropriate collection and analysis of data. Describe the data collection methods that will be used and how the results will be analyzed.

REFERENCES

1. *Nuclear Safety and Control Act* and its Regulations

2. Canadian Nuclear Safety Commission. P-119, *Policy on Human Factors*.

3. IEEE 1023-1988, Institute for Electrical and Electronics Engineering *Guide for the Application of Human Factors Engineering to Systems, Equipment and Facilities of Nuclear Power Generating Stations*.

4. IEC 964. *Design for Control Rooms of Nuclear Power Plants*. 1989.

5. Canadian Nuclear Safety Commission Compliance Program. File no. 1-22-8-0

6. Stramler, J. H. Jr. *Dictionary for Human Factor/Ergonomics*. Boca Raton: CRC Press, 1992.

7. Wierenga, D. et al. *Procedure Writing: Principles and Practices*. Columbus: Battelle Press, 1993.

8. Goldstein, I. L. *Training in Organizations: Needs Assessment, Development, and Evaluation*. 2nd ed. Pacific Grove: Brooks/Cole Pub. Co., 1986.

9. Atomic Energy Control Board. INFO-0605, *Human Factors Guides*

10. US NRC NUREG/CR-6393. *Integrated System Validation: Methodology and Review Criteria*

11. Meister, D. *Behavioural Analysis and Measurement Methods*. Wilely, 1985.

12. Meister, D. *Human Factors in Testing and Evaluation*. Elsevier, 1986.

Commission canadienne de sûreté nucléaire
Canadian Nuclear Safety Commission

GUIDE D'APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION

Plan de vérification et de validation des facteurs humains

G-278

Juin 2003

Canada

DOCUMENTS D'APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) fonctionne à l'intérieur d'un cadre juridique constitué de la législation et, à l'appui, de documents d'application de la réglementation. Le terme « législation » renvoie à différents instruments légaux exécutoires : des lois, des règlements, des permis et des ordres. Quant aux documents d'application de la réglementation – des politiques, des normes, des guides, des avis, des procédures et des documents d'information –, ils soutiennent et expliquent davantage ces instruments. Les activités de réglementation de la CCSN reposent sur ces instruments et ces documents.

Les documents d'application de la réglementation de la CCSN relèvent des principales classes suivantes :

Politique d'application de la réglementation : un document qui décrit la doctrine, les principes et les facteurs fondamentaux utilisés par la CCSN dans son programme de réglementation.

Norme d'application de la réglementation : un document qui peut servir à une évaluation de conformité et qui décrit les règles, les caractéristiques ou les pratiques que la CCSN accepte comme conformes aux exigences réglementaires.

Guide d'application de la réglementation : un document qui sert de guide ou qui décrit des caractéristiques ou des pratiques recommandées par la CCSN et qui, d'après elle, permettent de respecter les exigences réglementaires ou d'améliorer l'efficacité administrative.

Avis d'application de la réglementation : un document qui contient des conseils et des renseignements propres à un cas donné et qui sert à alerter les titulaires de permis et d'autres personnes à propos d'importantes questions de santé, de sûreté ou de conformité auxquelles il faut donner suite en temps utile.

Procédure d'application de la réglementation : un document qui décrit les modalités de travail qu'utilise la CCSN pour administrer les exigences réglementaires dont elle est responsable.

Les politiques, normes, guides, avis et procédures d'application de la réglementation ne créent pas d'exigences exécutoires; ils servent plutôt à étayer les exigences réglementaires énoncées dans les permis, dans les règlements et dans les autres instruments exécutoires. Néanmoins, le cas échéant, un document d'application de la réglementation peut être transformé en instrument exécutoire par son incorporation dans un permis ou un règlement de la CCSN, ou encore dans un autre instrument exécutoire établi en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*.

GUIDE D'APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION

Plan de vérification et de validation des facteurs humains

G-278

Publié par la
Commission canadienne de sûreté nucléaire
Juin 2003

Plan de vérification et de validation des facteurs humains
Guide d'application de la réglementation G-278

Publié par la Commission canadienne de sûreté nucléaire

© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2003

La reproduction d'extraits du présent document à des fins personnelles est autorisée à condition d'en indiquer la source en entier. Toutefois, sa reproduction en tout ou en partie à des fins commerciales ou de redistribution nécessite l'obtention préalable d'une autorisation écrite de la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

N° de cat. CC173-3/2-278F
ISBN 0-662-89069-8

Also published in English as
Human Factors Verification and Validation Plans

Disponibilité du présent document

Les personnes intéressées pourront consulter le présent document sur le site Web de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (www.suretenucleaire.gc.ca) ou en commander des exemplaires, en français ou en anglais, en communiquant avec la :

Direction des communications et de la gestion de l'information
Commission canadienne de sûreté nucléaire
280, rue Slater
Case postale 1046, Succursale B
Ottawa (Ontario) K1P 5S9
CANADA

Téléphone : (613) 995-5894 ou 1 800 668-5284 (au Canada)
Télécopieur : (613) 992-2915
Courriel : publications@cnsc-ccsn.gc.ca

TABLE DES MATIÈRES

1.0 OBJET 1

2.0 PORTÉE 1

3.0 DÉFINITIONS 1

4.0 CONTEXTE 2
- 4.1 Cadre de réglementation 2
- 4.2 Processus de délivrance de permis 2
- 4.3 Fondement législatif du présent guide 3

5.0 VÉRIFICATION ET VALIDATION DES FACTEURS HUMAINS 3

6.0 ÉLÉMENTS DU PLAN DE VÉRIFICATION ET DE VALIDATION 4
- 6.1 Fondement et objectifs du plan 4
  - 6.1.1 Portée et objectifs 4
  - 6.1.2 Historique 5
- 6.2 Vérification de la conception 5
- 6.3 Validation de la conception 5
  - 6.3.1 Approche 5
  - 6.3.2 Lieu 5
  - 6.3.3 Techniques et outils 5
  - 6.3.4 Participants 6
  - 6.3.5 Formation des participants 6
  - 6.3.6 Indicateurs de rendement 6
  - 6.3.7 Collecte et analyse des données 6

OUVRAGES DE RÉFÉRENCE 7

PLAN DE VÉRIFICATION ET DE VALIDATION DES FACTEURS HUMAINS

1.0 OBJET

Le présent guide d'application de la réglementation a pour but de guider les titulaires et les demandeurs de permis dans la préparation d'un plan de vérification et de validation des facteurs humains. Ce plan doit les aider à satisfaire à certaines exigences de la réglementation en démontrant qu'ils ont pris des mesures adéquates pour protéger l'environnement et préserver la santé et la sécurité des personnes.

2.0 PORTÉE

Le présent guide indique les éléments d'un bon plan de vérification et de validation des facteurs humains pour les activités relatives aux installations nucléaires de la catégorie I ainsi qu'aux mines et usines de concentration d'uranium.

Il propose une façon de documenter les éléments dans un plan de vérification et de validation des facteurs humains. Toutefois, la présentation d'un document équivalent et conforme aux objectifs ainsi qu'à l'intention du guide est aussi acceptable.

L'information donnée ici doit être utilisée parallèlement avec le guide d'application de la réglementation G-276 de la CCSN, *Plan de programme d'ingénierie des facteurs humains*.

3.0 DÉFINITIONS

Pour les besoins du présent guide :

- Par « facteurs humains » on entend les facteurs qui ont une incidence sur l'efficacité humaine en ce qui a trait à la sûreté d'une installation ou d'une activité nucléaire à toutes les étapes, notamment la conception, la construction, la mise en service, l'exploitation, la maintenance et le déclassement.
- « Vérification » désigne le processus visant à démontrer que la conception de l'équipement et des systèmes satisfait aux exigences spécifiées et que les lignes directrices concernant les facteurs humains ont été respectées.
- « Validation » désigne le processus visant à déterminer dans quelle mesure la conception des systèmes homme-machine et des mécanismes qui s'y rattachent contribue au respect des objectifs d'exploitation et de sûreté.

4.0 CONTEXTE

4.1 Cadre de réglementation

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) est l'organisme fédéral qui réglemente l'utilisation de l'énergie et des matières nucléaires afin de protéger la santé, la sûreté, la sécurité et l'environnement, et de respecter les engagements internationaux du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire.

La CCSN fonctionne sous le régime de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (*LSRN*). Cette loi exige des personnes ou des organismes qu'ils obtiennent un permis de la CCSN pour exécuter les activités visées par l'article 26, à moins d'en être expressément exemptés. Les règlements connexes précisent les conditions requises pour l'obtention d'un permis de la CCSN ainsi que les obligations des titulaires de permis et des travailleurs.

4.2 Processus de délivrance de permis

La CCSN suit généralement un processus par étapes pour la délivrance de permis visant des installations ou activités nucléaires. Pour les grandes installations, le processus s'amorce avec une évaluation des incidences environnementales du projet, pour ensuite se poursuivre avec les étapes de la préparation de l'emplacement, de la construction, de l'exploitation, du déclassement et, finalement, de l'abandon de l'installation.

Selon la LSRN et ses règlements, le demandeur de permis doit, à chaque étape du processus de délivrance de permis, fournir certains renseignements. Le genre de renseignements ainsi fournis, de même que leur niveau de détail, varient selon l'étape et les circonstances particulières.

À toute étape du processus, la demande peut intégrer directement ou par renvoi, conformément aux exigences réglementaires et selon le bon jugement du demandeur, de nouveaux renseignements ou des renseignements présentés antérieurement. Une demande qui a été soumise à une étape quelconque peut servir de base lors de l'étape suivante.

Sur réception d'une demande dûment remplie, le personnel de la CCSN l'examine pour établir si le demandeur est compétent pour exercer l'activité proposée et s'il a prévu les mesures qui s'imposent pour préserver la santé et la sécurité des personnes, pour protéger l'environnement, pour maintenir la sécurité nationale et pour respecter les obligations internationales que le Canada a assumées. Si elle juge la demande acceptable, la CCSN délivrera, renouvellera, modifiera ou remplacera, le cas échéant, un permis comportant toute condition pertinente. Habituellement, le permis fait état des engagements pris par le demandeur, et il est assorti d'autres conditions que la CCSN juge nécessaires, y compris

une condition qui incorpore ou concerne les considérations ou dispositions relatives aux facteurs humains.

L'efficacité humaine, c'est-à-dire un comportement sûr et fiable, est essentielle à la sûreté des installations et activités autorisées. C'est pourquoi, lorsqu'elle veut s'assurer que les demandeurs de permis sont compétents et ont prévu des dispositions adéquates à l'égard de la santé des personnes, de la sûreté et de l'environnement, la CCSN vérifie s'ils ont pris les mesures voulues pour tenir compte des capacités et des limites des êtres humains (facteurs humains) et faire en sorte que l'activité proposée se déroule en toute sécurité.

4.3 Fondement législatif du présent guide

Bien que la *LSRN* et ses règlements d'application n'évoquent pas expressément les « facteurs humains », ils contiennent un certain nombre de dispositions générales visant à faire en sorte que l'interaction des êtres humains et des structures, des équipements ou des substances dans le cadre des activités autorisées n'ait pas d'effets négatifs pour les personnes ou pour l'environnement. Bon nombre de ces dispositions consistent à appliquer les principes courants de l'ingénierie des facteurs humains.

Voici certaines de ces dispositions générales tirées du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*.

- Alinéa 3*n*). Le passage pertinent de cette disposition précise que la demande de permis doit comprendre :
  « sur demande de la Commission, tout autre renseignement dont celle-ci a besoin pour déterminer si le demandeur :
  i) est compétent pour exercer l'activité visée par la demande,
  ii) prendra, dans le cadre de l'activité, les mesures voulues pour préserver la santé et la sécurité des personnes…».
- Alinéa 12(1)*a*). Cette disposition précise que tout titulaire de permis doit veiller « à ce qu'il y ait suffisamment de travailleurs qualifiés pour exercer l'activité autorisée en toute sécurité et conformément à la [*LSRN*], à ses règlements et au permis ».
- Alinéa 12(1)*c*). Le passage pertinent de cet alinéa indique que le titulaire de permis doit prendre « toutes les précautions raisonnables pour protéger l'environnement, préserver la santé et la sécurité des personnes…».

5.0 VÉRIFICATION ET VALIDATION DES FACTEURS HUMAINS

La vérification et la validation servent précisément à montrer dans quelle mesure les facteurs humains ont été pris en considération dans la planification des activités autorisées par la CCSN et à quel point les mesures envisagées peuvent être efficaces.

Le plan de vérification et de validation expose en détail toutes les activités qui composent un projet donné (soit l'activité globale pour laquelle le permis est demandé) et qui serviront à démontrer que les facteurs humains de la conception du projet sont conformes aux principes convenus de l'ingénierie des facteurs humains. Ce plan vise à s'assurer que la conception du projet permettra aux travailleurs d'accomplir leurs tâches de façon sûre et que les objectifs d'exploitation seront atteints.

Le plan de vérification et de validation appuie généralement le plan de programme d'ingénierie des facteurs humains (PPIFH). Ce dernier est expliqué en détail dans le guide G-276, *Plan de programme d'ingénierie des facteurs humains*. Le plan de vérification et de validation peut être une partie intégrante du PPIFH ou constituer un document distinct. L'intention n'est pas de multiplier la documentation, mais de veiller à ce que les activités de vérification et de validation soient planifiées et consignées de façon similaire.

6.0 ÉLÉMENTS DU PLAN DE VÉRIFICATION ET DE VALIDATION

Un bon plan de vérification et de validation comprend des renseignements complets sur :

- son fondement et ses objectifs,
- la vérification de la conception,
- la validation de la conception.

6.1 Fondement et objectifs du plan

Le plan de vérification et de validation est conçu en fonction des objectifs à atteindre. Pour faciliter la revue du plan par le personnel de la CCSN, il faut définir clairement son fondement, ses objectifs, sa portée et son historique.

6.1.1 Portée et objectifs

Cette section du plan indique la portée globale et les objectifs du projet. Parmi les considérations générales figureront :

- les zones visées (p. ex. les salles de commande principales, les salles des instruments, les salles de commande secondaires, les activités de terrain),
- les systèmes et éléments visés de l'interface homme-machine,
- la répartition des fonctions (c.-à-d. entre les humains, les systèmes automatisés et les membres des équipes),
- l'étape de la conception durant laquelle le plan de vérification et de validation sera mis en œuvre.

6.1.2 Historique

Il s'agit de fournir toute donnée historique pertinente en ce qui a trait à la conception, comme tous les plans antérieurs de vérification et de validation qui ont été mis en oeuvre ou les activités de revue qui ont été menées à bon terme.

6.2 Vérification de la conception

Décrire dans ses grandes lignes l'approche qui sera adoptée pour vérifier la conception relativement aux facteurs humains. Cette activité implique habituellement une comparaison de chaque système homme-machine avec les principes, les lignes directrices et les normes concernant les facteurs humains.

6.3 Validation de la conception

Fournir des renseignements sur les éléments suivants du processus de validation :

- l'approche,
- le lieu,
- les techniques et les outils,
- les participants,
- la formation des participants,
- les indicateurs de rendement,
- la collecte et l'analyse de données.

6.3.1 Approch

Décrire, dans ses grandes lignes, l'approche qui sera adoptée pour valider les systèmes intégrés qui sont associés à la conception.

6.3.2 Lieu

Préciser le lieu où se dérouleront les essais de validation.

6.3.3 Techniques et outils

Pour valider les systèmes intégrés, il faut déterminer, à l'aide des outils de validation appropriés, dans quelle mesure les tâches s'accomplissent.

Au nombre des outils de validation figurent les analyses ou revues de documents, les visites avec croquis détaillés, les photographies, les prototypes, les maquettes, les simulateurs à échelle réelle ou d'autres techniques convenant à la nature du projet.

6.3.4 Participants

Désigner les participants aux exercices de validation en fonction de leur type d'emploi (opérateur, ingénieur, chef de quart). Préciser le nombre de participants.

6.3.5 Formation des participants

On s'attend que les participants aient besoin d'une certaine formation. Fournir de l'information sur le niveau et la nature de la formation qui sera offerte.

6.3.6 Indicateurs de rendement

Indiquer clairement les fondements techniques des indicateurs de rendement et les critères d'acceptabilité.

i) Indicateurs de rendement
Décrire en termes généraux les catégories d'indicateurs de rendement qui serviront au cours des activités de validation (temps, précision, fréquence, nombre d'opérations effectuées, etc.).

ii) Critères d'acceptabilité
Décrire clairement comment seront déterminés les critères d'acceptabilité liés aux indicateurs de rendement subjectifs et objectifs.

6.3.7 Collecte et analyse des données

Une bonne validation exige que les données soient recueillies et analysées correctement. Décrire les méthodes qui seront utilisées pour ce faire et la façon dont les résultats seront analysés.

OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

1. *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et ses règlements d'application.

2. Commission canadienne de sûreté nucléaires, P-119, *Politique sur les facteurs humains*.

3. Institute for Electrical and Electronics Engineering, IEEE 1023-1988, *Guide for the Application of Human Factors Engineering to Systems, Equipment and Facilities of Nuclear Power Generating Stations*.

4. IEC 964, *Conception des salles de commande des centrales nucléaires de puissance*, 1989.

5. Programme de conformité de la Commission canadienne de sûreté nucléaire. Dossier 1 22 8-0.

6. Stramler, J. H. Jr., *Dictionary for Human Factor/Ergonomics*, Boca Raton, CRC Press, 1992.

7. Wierenga, D. et coll., *Procedure Writing: Principles and Practices*, Columbus, Battelle Press, 1993.

8. Goldstein, I. L., *Training in Organizations: Needs Assessment, Development, and Evaluation*, 2e éd., Pacific Grove, Brooks/Cole Pub. Co., 1986.

9. Commission de contrôle de l'énergie atomique, document INFO-0605, *Human Factors Guides*.

10. US NRC NUREG/CR-6393, *Integrated System Validation: Methodology and Review Criteria*.

11. Meister, D., *Behavioural Analysis and Measurement Methods*, Wilely, 1985.

12. Meister, D., *Human Factors in Testing and Evaluation*, Elsevier, 1986.